

PROPERTIES OF CONCRETE CONTAINING UNGROUND PALM OIL FUEL  
ASH (UPOFA) PARTIAL SAND REPLACEMENT

RATHEY A/P PARAMASIVAM

Thesis submitted in fulfillment of the requirements  
for the award of the  
Bachelor Degree in Civil Engineering

Faculty of Civil Engineering and Earth Resources  
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

JUNE 2017

## ABSTRAK

Sebagai pengeluar minyak kelapa sawit yang kedua terbesar di dunia, Malaysia mengeluarkan pembaziran harian yang terlalu banyak. Abu minyak kelapa sawit (POFA) biasanya didapati sebagai bahan buangan pertanian yang dibuang di tapak pelupusan sampah. Dijangka sebanyak 10MT/tahun POFA dihasilkan di Malaysia sahaja dan jumlah ini semakin meningkat setiap tahun. Di samping itu, untuk memenuhi permintaan industri pembinaan yang berleluasa, perlombongan pasir sungai juga semakin meningkat dan ini menyebabkan pelbagai masalah ekologi. Motif kajian ini adalah untuk mengurangkan perlombongan pasir sungai dan pencemaran alam sekitar yang disebabkan oleh POFA dengan menggantikan sebahagian daripada pasir dalam konkrit dengan POFA. Objektif kajian ini adalah untuk menyiasat kesan POFA sebagai separa pengganti pasir terhadap kekuatan mampatan, kekuatan tegangan pecah, penyerapan air dan asid rintangan konkrit. Untuk campuran konkrit, ia mengandungi pelbagai peratusan POFA iaitu 5%, 10%, 15% dan 20%. Saiz specimen yang digunakan dalam eksperimen ini ialah kuib (100 x 100 x 100) mm dan silinder dengan diameter 100mm dan ketinggian 200mm. Specimen yang telah tertakluk kepada rendaman air selama 28, dan 60 hari bagi ujian kekuatan mampatan dan ujian kekuatan tegangan. Bagi ujian penyerapan air, tempoh rendaman adalah 28 hari. Untuk ujian rintangan asid, kuib konkrit direndam selama 28 hari dalam air dan kemudiannya direndam dalam larutan asid hidroklorik selama 1800 jam dan seterusnya bacaan diambil bagi setiap 100 jam. Kajian dengan menunjukkan integrasi 10% POFA sebagai separa pengganti pasir dapat menghasilkan konkrit yang berkualiti dari segi kekuatan mampatan dan kekuatan tegangan pecah. Selain itu, konkrit yang mengandungi POFA menyerap lebih banyak air berbanding konkrit biasa. Apabila peratusan POFA yang digunakan di dalam konkrit semakin meningkat, peratusan air yang diserap oleh specimen konkrit tersebut juga meningkat. Akhirnya, konkrit yang mengandungi 10% POFA sebagai separa pengganti pasir adalah mempunyai rintangan asid yang lebih baik daripada konkrit kawalan.

## **ABSTRACT**

As the second largest global palm oil producer, Malaysia has the massive daily wastage. Palm oil fuel ash (POFA) is commonly found as agricultural waste that is uncontrollably dumped in landfills. An expected 10MT/year total POFA waste is produced in Malaysia alone and this amount rises every year. Besides, extensive mining of natural river sand in large amount to meet the increasing demand of concrete production for the use in rapidly developing construction industry has posed the risk of natural aggregate depletion and ecological imbalance in future. The motive of this research is to reduce the river sand mining and environmental pollution caused by POFA by partially replacing the POFA with sand in concrete. The objectives of this study is to investigate the effect of POFA as partial sand replacement on compressive strength, splitting tensile strength, water absorption and acid resistance of the concrete. For modified mix the concrete contained various percentages of POFA which is 5%, 10%, 15% and 20%. The moulds that were used in this experiment were cube moulds (100 x 100 x 100) mm and cylinder moulds with diameter of 100mm and 200mm in height. The specimens were subjected to water curing for 28, and 60 days for compressive strength test and splitting tensile strength test. For water absorption test, the testing age was 28 days. For acid resistance test, the concrete cubes were water cured for 28 days and then immersed in Hydrochloric acid solution for 1800 hours and reading was taken for every 100 hours. The study efficiently shows that integration of 10% POFA as partial sand replacement is able to produce good quality of concrete in terms of compressive strength and splitting tensile strength. Moreover, concrete containing POFA absorbs more water than plain concrete. Increase the percentage of POFA used in concrete causes the increase in the percentage of water absorbed by the concrete specimens. Lastly, acid resistance of concrete containing 10% of POFA as partial sand replacement is better than the control concrete.